

Defizite und Probleme bei Orientierung und Navigation: Fahrtvorbereitung und Orientierungsverhalten von Kraftfahrern in fremden Städten

**Deficits and problems in orientation and navigation:
Preparation and orientational behavior of drivers in unknown towns**

Dr. M. M. Popp, Dr. B. Färber, Neubiberg

Kurzfassung:

Die technischen Möglichkeiten und die notwendige Infrastruktur zur Erleichterung der Navigation in und zwischen Städten unter Benutzung unterschiedlicher Transportsysteme (Individualverkehr, lokale und transurbane öffentliche Verkehrsmittel) sind prinzipiell vorhanden. Um solche Systeme sowohl benutzergerecht zu gestalten, als auch positive Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen insgesamt zu erzielen, ist es notwendig, eine Defizitanalyse des Verhaltens von Kraftfahrern in fremden Städten und der bei solchen Fahrten momentan zur Verfügung stehenden internen und externen Orientierungshilfen zu erstellen. Anhand einer Reihe von Untersuchungen wurde dieses Verhalten unter verschiedenen Gesichtspunkten untersucht. Im Einzelnen wurden Selbstauskünfte von Kraftfahrern zu ihren Navigationsproblemen, die Angemessenheit der Wegauskünfte von Passanten und der Gebrauchswert konventioneller, sowie neuartiger, elektronischer Navigationshilfsmittel und das konkrete Verhalten von Kraftfahrern in fremden Städten analysiert.

Aus den Resultaten dieser Untersuchungen ergeben sich eine Reihe von Schwachstellen existierender Orientierungshilfen. Insbesondere die innerstädtische Beschilderung sollte sowohl drastisch vermindert als auch besser plaziert werden, um den veränderten informatorischen Gegebenheiten des Individualverkehrs gerecht zu werden. Daneben sollte die Vernetzung von Individualverkehr und öffentlichem Personen-Nahverkehr durch die Bereitstellung von Übersichtsinformationen, welche den Übergang von einem zum anderen System erleichtern, gefördert werden. Aus dem konkreten Verhalten von Kraftfahrern in fremden Städten können Forderungen abgeleitet werden, denen zukünftige Navigations- und Unterstützungssysteme genügen müssen. Die nun auf den Markt drängenden, fahrzeuginternen Navigationssysteme lösen das Problem nur scheinbar, da sie den Fahrer an das Fahrzeug binden und den gewünschten leichten Wechsel von einem Transportsystem zum anderen verhindern. Mit den vorhandenen Möglichkeiten könnte

aber schon heute ein Unterstützungssystem geschaffen werden, das personengebunden ist und den Fahrer problemlos von Tür zu Tür bringt - unabhängig davon welches Transportsystem er benutzt.

Summary:

The technological and the necessary infrastructure to make navigation within and between towns easier, irrespective of the transport means (individual traffic, local and transurban public transport), is in principle available. The user-centered design and the improvement of traffic safety by these systems needs a deficit analysis of drivers on the basis of current orientational aids. Several studies investigated the subjective sight of orientational problems of drivers, the appropriateness of route guidance by passer-bys, the value of electronic navigation systems and the actual behavior of drivers in foreign environments.

The results show a number of weak points for the existing orientational aids. The innerurban signposting should be reduced and better positioned to match with the increased information load of the driver. A main point is the 'orientational connection' between individual and public transport. The electronic incar navigation system provide the driver with an orientational advantage, which he will loose when changing to public transport. Therefore, the dissemination of these systems will make individual traffic still more attractive and hinder the connection of the transport systems unintentionally. Modern electronic navigation systems must therefore be person centered and bring the user from door to door, independent of the transport system.

1. Einleitung:

Im Vergleich zu anderen Regionen der Welt, wie etwa Südamerika, Afrika und Australien ist nicht nur das Straßennetz in Mitteleuropa sehr dicht geknüpft, sondern auch die Beschilderung von einer Dichte, die kaum zu überbieten ist. Vor dem Hintergrund dieser Betrachtungsweise erstaunt es zunächst, Orientierungsprobleme von Kraftfahrern als gesellschaftlich bedeutsames Forschungsproblem zu sehen, das auch von der industriellen Seite aufgegriffen wird und in zahlreichen neuen Navigationshilfen ihren Ausfluß findet. Ein Grund für die Entwicklung und Einführung von Navigationssystemen im Kfz ist sicherlich der Wunsch der Automobilhersteller, ihre technologische Führerschaft unter Beweis zu stellen. Ein wesentlicher Grund dürfte jedoch darin liegen, daß die Effizienzansprüche des Benutzers stetig steigen. Ein Reisender, der in Südamerika von einem Ort zu einem anderen gelangen will, hat zum einen nicht so viele Wege zur Auswahl, er betrachtet seine Reise jedoch auch unter einem anderen Zeithorizont. Anzuhalten, nach dem Weg zu fragen, Umwege in Kauf zu nehmen werden als Teil der Reise akzeptiert. Eine moderne Industriegesellschaft erwartet hingegen ein modernes und effizientes Transportsystem, das den Reisenden auf dem kürzesten und schnellsten Weg mit einer vergleichsweise verlässlichen Zeitperspektive ans Ziel bringt.

2. Orientierungsprobleme von Kraftfahrern:

2.1. subjektive Seite:

Befragungen von Ellinghaus (1979) und Ellinghaus und Welbers (1980) listen eine Reihe von Problemen auf, die bei Kraftfahrern in unbekannter Umgebung auftreten. So empfanden etwa 53 % der befragten Personen die Zielsuche in einer fremden Stadt als schwierig. Die Probleme entstehen vor allem durch:

- o Die Identifikation von Stadtteilen oder des Stadtzentrums.
- o Die vielfältigen Bewegungseinschränkungen (Einbahnstraßen, Abbiegeverbote, Umleitungen etc.) die es den Fahrern erschweren, das angepeilte Ziel oder die angestrebte Route zu verfolgen.
- o Die nicht durchgängig empfundene Beschilderung mit Ortsnamen auf Wegweisern.

Problematisch wird auch empfunden, daß einige Schilder mit zuviel Informationen überfrachtet sind und es nicht gelingt, alle Einheiten im Gedächtnis zu behalten und in die eigene Routenrepräsentation zu integrieren.

Die Schwierigkeit, aus Umfrageergebnissen Schlüsse für die Entwicklung von Orientierungssystemen zu ziehen, sind nicht unerheblich. Dies läßt sich anhand weniger Daten verdeutlichen. So fanden etwa Ellinghaus und Welbers (1980) heraus, daß 16 % der befragten Frauen, aber nur 9 % der befragten Männer sich in fremden Städten verfahren. Die Gefahr, sich in fremden Städten zu verfahren, nimmt offensichtlich auch mit dem Alter eines Kraftfahrers ab. Während von den über 54jährigen noch 16 % berichteten, sich in fremden Städten regelmäßig zu verfahren, sank der Prozentsatz bei den 34- bis 54jährigen auf 12 % und bei den noch jüngeren Befragten auf 9 %.

In einem teilstandardisierten Interview (Färber & Färber, 1985) schätzte eine repräsentative Fahrer Stichprobe unter anderem ein, wie gut sie mit den herkömmlichen Orientierungshilfen wie Karten, Schildern etc. zurechtkommen. 78 % der Befragten waren der Ansicht, daß sie gut mit den Hilfsmitteln zurechtkamen, 17% antworteten mit „es ging so“ und nur 5 % kamen schlecht mit diesen Hilfsmitteln zurecht. Möglicherweise hängen jedoch die Einschätzungen der Probleme beim Orientieren in fremder Umgebung sehr wesentlich vom eigenen Anspruchsniveau und von der eigenen Selbstwahrnehmung ab. Eine Beobachtung von Kraftfahrern in fremder Umgebung stützt diese Hypothese.

2.2. Verhaltensbeobachtung von Kraftfahrern in fremder Umgebung:

In einer Studie wurden Kraftfahrer, die anhand des Autokennzeichens als ortsunkundig eingestuft werden konnten und die sich zudem beim Lotsendienst nach

einem bestimmten Ziel erkundigten, in ihrem Such- und Verkehrsverhalten beobachtet (Popp 1988). Bei der Datenerhebung war sichergestellt, daß sich die Fahrer unbeobachtet wähnten und natürlich agierten. Eine zusammenfassende Bewertung der Suchstrategie der ortsfremden Kraftfahrer kann zu der Aussage zusammengefaßt werden:

Das Suchverhalten von Kraftfahrern ist zwar nicht erfolglos jedoch ineffizient. Die Tatsache, daß Kraftfahrer in fremder Umgebung nicht genau wissen, wie lange sie unter optimalen Bedingungen gebraucht hätten und schließlich das Ziel erreichen, erklärt, warum zwar bei Befragungen gewisse Schwierigkeiten bei der Orientierung genannt werden, jedoch das Problem Desorientierung aus der Sicht der Kraftfahrer nicht sehr hoch eingeschätzt wird. Ein zweiter bedeutsamer Punkt bei der Bewertung des Orientierungsverhaltens ist die Kluft zwischen theoretischem Wissen und Handlungswissen. Bei der Befragung von Personen nach richtigen Strategien zur Orientierung in fremder Umgebung erhält man eine große Zahl richtiger Antworten, wenn diese Befragung in entspannter Umgebung stattfindet. Zielführendes und effizientes Verhalten wäre etwa ein überschlägiges Vertraut machen mit dem Verkehrs- und Straßensystem des unbekanntes Zielgebietes noch vor Antritt der Fahrt. Einmal unterwegs wäre es richtig, rechtzeitig vor Entscheidungspunkten an geeigneter Stelle anzuhalten, sich zu orientieren und das weitere Vorgehen in Ruhe zu planen.

Die Beobachtung von Menschen während einer Orientierungsaufgabe in und außerhalb des Straßenverkehrs zeigt aber relativ klar, daß die Konzentration auf die Orientierungsaufgabe so bedeutsam ist, daß andere übergeordnete Gesichtspunkte in den Hintergrund treten und das aktuelle Orientierungsverhalten weit von einer optimalen Strategie entfernt ist.

Bezüglich des Verkehrsverhaltens von Ortsfremden ist eindeutig von einer erhöhten Verkehrsgefährdung auszugehen. In der o.g. Studie wurde in 60 % der beobachteten Zielfahrten das Verkehrsverhalten der ortsunkundigen Fahrer als verkehrsgefährdend eingestuft. Auffallend waren abrupt ausgeführte Fahrmanöver, riskantes Spurwechselverhalten, sichteinschränkende Handhabung von Karten durch den Beifahrer und als letztes Stadium der Lösung von Orientierungsproblemen, das Kartenstudium des Fahrers während der Fahrt mit der Karte auf dem Lenkrad.

2.3. Hilfsmittel zur Orientierung:

Kraftfahrer, die sich in einer fremden städtischen Umgebung bewegen, benutzen aufgrund eigener Aussage verschieden Hilfsmittel in unterschiedlicher Häufigkeit (siehe Tabelle 1). Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, treten die meisten Kraftfahrer die Fahrt weitgehend unvorbereitet an und verlassen sich bei ihrer Orientierung auf die Beschilderung. Die Benutzung von Stadtplänen, die Befragung von Passanten und die Befragung von Bekannten vor der Fahrt zählen noch zu den weiteren Lösungsstrategien.

Orientierungshilfsmittel	Häufigkeit der Nennung
Schilder	71%
Stadtplan	39%
Passanten	39%
Bekannte vor der Fahrt	23%
Autoatlas	17%
an Tankstellen fragen	14%
feststehender Plan	5%
sonstige Nennungen	49%

Tabelle 1: Orientierungshilfsmittel (Mehrfachnennungen waren möglich).
Tools for orientation (multiple answers were possible).

Unter Berücksichtigung der Nutzungshäufigkeit der einzelnen Hilfsmittel und der weiter oben genannten Schwierigkeiten bei der Orientierung ist es möglich, Begründungen für die Orientierungsprobleme einerseits und Lösungsvorschläge zu ihrer Behebung zu erarbeiten.

Beschilderung:

Ein zentrales Problem bei der Beschilderung besteht darin, daß das Fernziel, das aus Sicht des Straßenbauers beschilderungswürdig ist, nicht unbedingt mit dem Fernziel übereinstimmt, das aus Sicht des Benutzers angezeigt werden soll.



Bild 1: Beispiel eines mit Information überfrachteten Fernzielschildes
Example of a long-term direction sign with too much information. (Erke, 1987, 170).

Ein Lösungsversuch für dieses Problem stellt die Auflistung von mehreren Fernzielen dar. Die Liste der dargestellten Fernziele kann jedoch niemals erschöpfend sein und führt zudem schnell zur übermäßigen Ablenkung des Fahrers vom Verkehrsgeschehen. Wegweisende Beschilderungen stehen zudem meist vor kritischen Kreuzungen, an denen der Kraftfahrer ohnehin mit dem Spurwechsel und der Verzögerung anderer Fahrzeuge belastet ist. Zur Verbesserung dieser Orientierungshilfe können folgende Maßnahmen dienen:

- o Die innerörtliche Fernzielbeschilderung muß rechtzeitig auf Richtungswechsel hinweisen. Ein 'Überkopf'-Hinweis wenige Meter vor der relevanten Kreuzung ist suboptimal. Die beste Gelegenheit ist direkt nach irrelevanten Kreuzungen. Dabei sollte durch geeignete Maßnahmen daraufhin gewiesen werden, wann der Richtungswechsel erfolgen soll.
- o Die Hilfe zur rechtzeitigen Spurwahl durch Beschriftung der richtigen Spur mit dem Namen des Fernziels auf dem Straßenbelag ist nicht mehr sinnvoll. Der heute durchgängig dichte Verkehr verhindert das Ablesen dieser Hinweise regelmäßig.
- o Um den Inhalt von Richtungshinweisen schneller und besser aufnehmen zu können, muß der Informationsgehalt der innerstädtischen Fernzielbeschilderung drastisch vermindert werden. Die heute übliche Verkehrsdichte in Ballungszentren belegt derart viel mentale Kapazität der Fahrer, daß sie nur noch wenig Ressourcen zur weiteren Informationsaufnahme und -verarbeitung übrig haben. Daraus folgt:
- o Das Auftauchen von Fernzielen auf Schildern ohne anstehenden Richtungswechsel muß drastisch verringert werden. Es wird daher, in Anlehnung an das französische Vorgehen, vorgeschlagen, bei der innerstädtischen Beschilderung in der Hauptsache nur die Fernziele explizit auf Schildern zu nennen, bei denen ein Richtungswechsel ansteht. Alle andere Ziele werden global mit dem Hinweis 'alle Richtungen' zusammengefaßt angezeigt. In größeren Abständen sollten jedoch auf den Schildern alle momentanen Fernziele dieser Route erscheinen, um einem Orientierungsverlust vorzubeugen.

Stadtpläne und Landkarten:

Das verwendete Kartenmaterial ist bei ca. der Hälfte der Kraftfahrer nicht älter als 2 Jahre, bei der übrigen Hälfte der Kraftfahrer jedoch bis zu 14 Jahre alt. Unter Berücksichtigung des Alters des Kartenmaterials und der mangelnden Fähigkeit sehr vieler Personen, Landkarten und Realität zur Deckung zu bringen (vergl. Byrne, 1979, 147-154), sind Stadtpläne nur ein sehr bedingt taugliches Mittel, um sich in fremder Umgebung zurechtzufinden. Dies gilt um so mehr, wenn kein Beifahrer zum Lotsen zur Verfügung steht. Wie die Verhaltensbeobachtung gezeigt hat, führt jedoch auch ein lotsender Beifahrer nicht zu sicherem und effizientem

Orientierungsverhalten; vielmehr greift der Fahrer sich selbst den Stadtplan, um ihn während er Fahrt zu lesen.

Befragung von Passanten:

Wegauskünfte von mehr oder weniger zufällig ausgewählten können uns in unbekanntem Terrain weiterhelfen oder aber völlig in die Irre führen. Die Auskünfte, die wir auf diese Weise erhalten, scheinen häufig nicht mit unseren momentanen Bedürfnissen übereinzustimmen. Bis heute ist nicht klar, warum dies so ist. Mehrere Gründe könnten für dieses Ungenügen verantwortlich sein.

- o Der Auskunftgebende ist gar nicht in der Lage, die Route zum Ziel angemessen zu beschreiben.
- o Die Auskünfte stimmen nicht mit den Erwartungen des Auskunftsuchenden überein; er kann sie nicht in seinen momentanen Referenzrahmen einbauen und damit nutzen.
- o Die Auskünfte sind mehrdeutig und können deshalb vom Auskunftsuchenden nicht eindeutig interpretiert werden.

Die Beobachtung von Passanten beim Erteilen von Wegauskünften macht deutlich, daß solche verbalen Auskünfte von vielen Gesten begleitet sind. Probleme, die der Auskunftsuchende hat, können also durch den verbalen oder durch den nonverbalen Teil der Information bedingt sein. Um diese Fragen zu klären, wurden von uns zwei Experimente angestellt. In ihnen wurden die Wegauskünfte von Passanten näher untersucht (Kalbow & Popp, 1993).

Zufällig ausgewählte Passanten wurden an festgelegten Orten gebeten, den Weg zu einem Ziel zu beschreiben, das vom Befragungsstandort aus nicht direkt sichtbar war. Dabei sollten sie den Fußweg zum Ziel und auch den Fahrweg mit dem Auto beschreiben. Die Befragung der Passanten wurde in Form eines wenig strukturierten Interviews - wie bei tatsächlichen Wegauskünften - durchgeführt. Der Dialog zwischen Interviewer (Versuchsleiter) und den Passanten (Versuchspersonen) wurde auf einem Bandgerät aufgezeichnet, das nonverbale Verhalten der Versuchspersonen aus der Ferne mit einer Videokamera aufgezeichnet und anschließend analysiert.

Untersuchungsgebiete:

1. Im zentralen Bereich des Campus der Universität der Bundeswehr München wurde nach einem Weg zu Studenten-Wohngebäuden innerhalb des weitläufigen Universitäts-Campus gefragt.
2. Im belebten Ortsteilzentrum in Neuperlach-Süd in München wurde nach einem Weg zu dem ca. 700m entfernten Einkaufszentrum 'Neuperlach-Zentrum' gefragt.

Ergebnisse:**Qualität der verbalen Wegbeschreibung**

zielführend	0%
in Zielnähe führend, kursführend	17%
richtungsführend	40%
Distanzhinweise	3%
irreführend/Ziel nicht bekannt	40%

Einzelheiten des nonverbalen Verhaltens

Zeigeverhalten begleitet die verbalen Äußerungen und dient der Wegbeschreibung	75%
Zeigeverhalten begleitet das Nachdenken	11%
sonstige Gestik	14%

Sonstige Merkmale der Wegbeschreibung:

Beschreibung standortfixiert	20%
wechselnde Standorte	80%

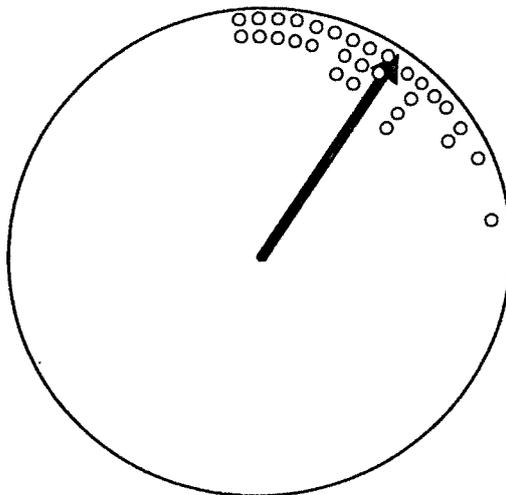
Zeigeverhalten

Bild 2: Richtung von Zeigehandlungen aller Vpn, (Pfeil) tatsächliche Zielrichtung. Direction of the pointing behavior of all subjects, (arrow) true direction.

Verbale Wegauskünfte sind schlecht. Bei den von uns untersuchten Auskünften gab es keine, die den Ortsunkundigen fehlerfrei bis zum Ziel führte. Erschwerend kommt hinzu, daß die seltenen Distanzhinweise die Entfernung zum Ziel in der Hälfte der Fälle grob überschätzten. Dieser Befund steht in Übereinstimmung mit den Resultaten anderer Experimente (Byrne, 1979, 147-154). Immerhin waren etwas mehr als die Hälfte der Auskünfte geeignet, den Ortsunkundigen wenigstens in die richtige Richtung zu weisen; einige brachten ihn sogar in die Nähe des Ziels.

Die ursprüngliche Annahme, Wegauskünfte würden von Personen deshalb selten eingeholt werden, weil deren Äußerungen als Mischung von verbalen und anderslautenden gestischen Informationen überwiegend irreführend sind, konnte nicht bestätigt werden. Die meisten Gesten unterstützen die verbale Wegbeschreibung. Sie sind auch so gestaltet, daß sie vom Fragenden richtig interpretiert werden können.

Die Quellen der Irritationen bei Wegauskünften liegen - dies legen die Daten unserer Untersuchungen nahe - bei den ständig wechselnden Beschreibungsstandorten. Personen, die eine Wegbeschreibung erzeugen, scheinen sich auf der Route zum Ziel hin zu bewegen. Bedauerlicherweise bewegen sie sich nicht nur auf das Ziel zu. Vielmehr wechseln sie den Beschreibungsstandort unsystematisch - unsystematisch natürlich nur in den Augen des Ortsunkundigen. Er hat wenig Chancen, die implizite Systematik der Standortwahl zu verstehen, da er die Route nicht kennt. Wegbeschreibungen dieser Art sind unanschaulich und können deshalb schlecht erinnert werden.

2.4. Elektronische Navigationssysteme:

Die Entwicklung elektronischer Navigationssysteme ist gekennzeichnet durch einen stetigen Entwicklungsfortschritt von sehr einfachen Systemen, die auf Koppelnavigationsbasis lediglich die Richtung und die Entfernung zum Ziel per Luftlinie angeben konnten, bis zu Systemen, die nunmehr mit GPS, Radsensoren und einer digitalisierten Karte ausgestattet sind. Mehrere Versuche zur Markteinführung von rudimentären Systemen sind gescheitert, was aus Benutzersicht verständlich und aus Sicht der Verkehrssicherheit sogar begrüßenswert ist. Angesichts der Tatsache, daß viele Benutzer glauben, mit den herkömmlichen Orientierungshilfen gut zurecht zu kommen, wird deutlich, welche hohe Erwartungen an ein elektronisches Zielführungssystem gestellt werden bzw. welcher Preis hierfür nur akzeptiert wird.

Entwicklungen der Elektronik und die Möglichkeiten zur Speicherung großer Datenmengen auf CD eröffnen für Zielführungssysteme neben große Chancen auch große Risiken. Ein verantwortungsbewußter Einsatz der theoretisch vorhandenen technischen Möglichkeiten verbietet die Darstellung von Karten auf einem Display. Die Fähigkeit von Personen, Karten zu lesen und in die Realität umzusetzen ist begrenzt (vergl. Byrne, 1979, 147-154).

Die Darstellung auf elektronischem Wege auf einem Display mit 5 x 5 cm erschwert dieses Problem anstatt es zu erleichtern. Die Probleme werden auch die

zusätzliche Zoom-Funktion nicht behoben, da sich bei der Betätigung der Zoom-Funktion der Bezugsrahmen ändert. Straßen, die beispielsweise in einem Maßstab 1:50.000 nicht vorhanden waren, oder als gerade Linien dargestellt wurden, existieren bei einer Darstellung 1:5.000 plötzlich oder stellen sich als gekrümmte Linien dar.

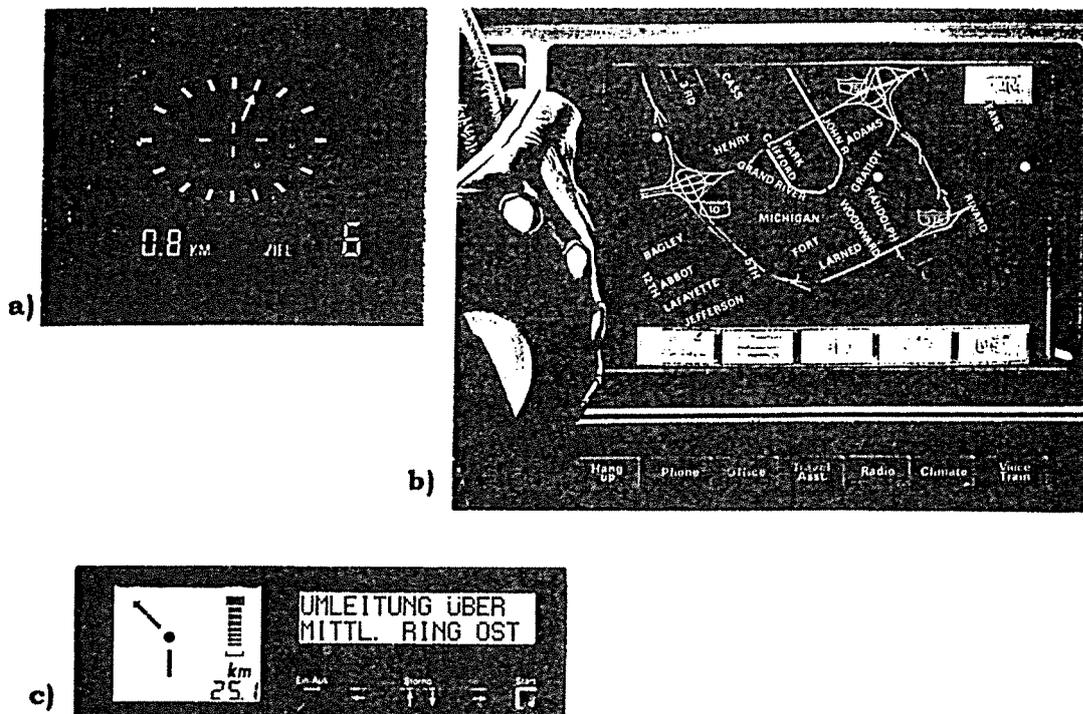


Bild 3: Beispiele von Navigationsanzeigen im Fahrzeug; a) Anzeige der Luftlinien-Richtung und -Entfernung zum Ziel, b) Anzeige mit Stadtplan und Route, c) Anzeige von Abbiegehinweisen. Examples of navigational displays in cars; a) Display of direction and distance like the crow flies, b) Display with city map and route, c) Display with symbolic turning advices.

Elektronische Karten führen lediglich zu einer übermäßigen Ablenkung des Fahrers ohne wirkliche Hilfestellungen zu bieten. Die optische Darbietung von Abbiegefeilen mit akustischer Unterstützung ist aus Sicht der Ergonomie und Verkehrssicherheit die einzig vernünftige und zukunftssträchtige Lösung.

3. Systemische Betrachtung

In Übereinstimmung mit dem Leitthema dieser Tagung „Der Mensch im Verkehr“ muß die Orientierungsproblematik nicht nur für einzelne Transportsysteme wie

Fahrzeuge, öffentlicher Verkehr, Flugzeuge etc. betrachtet werden. Die sinnvolle Verknüpfung der einzelnen Systeme setzt auch eine durchgängige Zielführung des Benutzers von Zuhause bis seinem Zielort voraus. Die vermehrte Einführung von Navigationssystemen im Fahrzeug wird - so wenig einsichtig dies zunächst klingt - diesem Anspruch zuwiderlaufen. Denn, ein Pkw mit einem Navigationssystem bietet so viele Vorteile, daß ein Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr eher unwahrscheinlich wird. Mit einem derartigen Fahrzeug ist keine Fahrtvorbereitung nötig, das System wird in naher Zukunft Staus (soweit möglich) vermeiden und den Fahrer direkt zu seinem Ziel bringen, ohne weitere Orientierungsaufgaben, wie Kartenstudium oder Befragung von Passanten, von ihm zu fordern. Nachdem der Nutzer sein Fahrzeug bestiegen hat muß er nur das Ziel eingeben und wird mit beinahe 100%iger Sicherheit dorthin gelotst. Würde er sein Fahrzeug verlassen und auf ein anderes Verkehrsmittel umsteigen, so würde er dabei auch seine Orientierungshilfe verlieren und müßte auf andere, weniger optimale Hilfsmittel zurückgreifen.

Das System des öffentlichen Personen-Nahverkehrs ist systemintern bezüglich der Orientierung bereits optimiert. U-Bahn- und S-Bahn-Pläne sind mittlerweile so gestaltet, daß sich der Benutzer ohne weiteres zurechtfinden kann. Die Probleme des Benutzers beginnen jedoch mit der Auswahl des idealen Zielbahnhofs und mit der Orientierung im Bereich dieses Zielbahnhofs. Zwar existieren mittlerweile Umgebungspläne in den einzelnen U-Bahn-Stationen, die eine Orientierung in der unmittelbaren Nähe erleichtern sollen. Diese Umgebungspläne weisen jedoch 2 Schwächen auf:

Zum einen sind sie so lokal, daß keine Verbindung zum Umgebungsplan der nächsten U-Bahn-Station existiert. Dies bedeutet, der Nutzer kann nicht entscheiden, ob es günstiger wäre, eine Station weiterzufahren und seinen Fußweg zum endgültigen Ziel von dort aus anzutreten.

Zum zweiten enthalten sie keine bildliche Darstellung von Knoten. Da der Benutzer unterirdisch ohne Bezug zur Realität ein mentales Bild aufbauen muß, das er auf seinem Weg an die Oberfläche größtenteils wieder verliert, wäre es extrem hilfreich, Ansichten von markanten Gebäuden auf dem Plan zur Verfügung zu haben, um die Wiedererkennung und damit die Orientierung in der realen Umgebung zu erleichtern.

Wenn die Vernetzung der Verkehrssysteme ein ernsthaft angestrebtes Ziel ist, so sind hierfür sicherlich vielerlei Vorbedingungen zu schaffen, wie etwa verlässliche Taktfrequenzen beim öffentlichen Verkehr, ausreichend Parkraum beim Übergang vom Individual- zum öffentlichen Verkehr, Komfort, Sauberkeit, Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Preiswürdigkeit. Ein nicht zu vernachlässigender Aspekt ist jedoch auch die Frage der Leichtigkeit und des Komforts der Zielfindung, wobei Zielfindung auf seiten des Benutzers als durchgängiges Konzept gesehen werden muß, vom Startpunkt bis zum endgültigen Zielpunkt, unabhängig davon, welche Verkehrsmittel von ihm benutzt werden. Eine Entwicklung in dieser Richtung war zweifelsohne der sogenannte Euroscout, bei dem der Benutzer sein Navigationssystem aus dem Fahrzeug mitnehmen kann und das ihm Informationen über den öffentlichen Verkehr zur Verfügung stellt. Euroscout basiert jedoch auf einem *Baken-System* dessen Finanzierung von der öffentlichen Hand kaum realisiert werden kann. Durch die allgemeine Verfügbarkeit und die Baugröße von GPS-Empfängern

kann in Verbindung mit einem Mobiltelefon relativ leicht eine neue Funktionalität geschaffen werden, die sowohl Bedürfnisse des Benutzers nach einer durchgängigen Zielführung (incl. der Fortbewegung als Fußgänger) als auch einem Gleichgewicht des Komforts der Nutzung von öffentlichem Verkehr und Individualverkehr Rechnung trägt. Die technischen Möglichkeiten hierfür sind vorhanden, es kommt lediglich darauf an, diese nun zu einem Konzept zusammenzuführen und eine akzeptable Benutzerschnittstelle zu finden. Als Anzeige muß dieses System über ein grafisches Display verfügen, das jedoch relativ klein sein kann, da nur Abbiegepfeile angezeigt werden. Die Eingabe des Zieles, die außer mit einer vollständigen alphanumerischen Tastatur manuell immer problematisch sein wird, läßt sich in Zusammenarbeit mit den Diensteanbietern von Mobil-Kommunikation ebenfalls relativ leicht realisieren. Durch die Eingabe einer Postleitzahl wäre es möglich, in einen Bereich gelotst zu werden; durch die Eingabe einer Telefonnummer mit einer entsprechenden Kennung, die den Wegleitmodus aktiviert, wäre es möglich, bis vor die Haustüre des Ziels, ohne komplizierte Eingabe von Ortsnamen, Straßennamen und Hausnummer, zu gelangen..

Ein elektronisches Zielführungssystem, das den Benutzer von Haus zu Haus führt, ohne an ein bestimmtes Transportsystem gebunden zu sein, stellt eine wesentliche Voraussetzung für die wünschenswerte höhere Vernetzung der Verkehrssysteme aus Nutzersicht dar.

4. Literatur:

Ellinghaus D. & Welbers M. (1980). "Suche mit Hindernissen: Eine Untersuchung über Orientierungsprobleme in der Großstadt". Uniroyal Verkehrsuntersuchung 7, Köln, Infaplan.

Erke H. (1986). "Der Modellversuch 'Weniger Verkehrszeichen' - erste Ergebnisse". In: "Wahrnehmung und Verkehrssicherheit", 7. Symposium Verkehrsmedizin des ADAC 1986 in Baden-Baden, 155-175.

Färber B. & Färber B. (1985). "Psychologische Studie über Navigationssysteme im Kraftfahrzeug". Universität Tübingen, Forschungsbericht.

Kalbow M. & Popp M.M. (1993). " Kommunizieren über Orte und Wege dorthin". Universität der Bundeswehr München, Diplomarbeit.

Maus M., Burkhard D. & Popp M.M. (1996). "Raumorientierung und Navigation in virtuellen Welten". Universität der Bundeswehr München, Diplomarbeit.

Popp M.M. (1988). "Orientierungsprobleme von Kraftfahrern in fremden Städten: Subjektive Einschätzungen und objektive Beobachtungen". In: Kastner M. (Hrsg.) "Fortschritte in der Verkehrspsychologie '87". Köln, TÜV-Rheinland.

Popp M.M. (1995). "Navigation in the unknown, frames of reference, virtual reality, and the role of visual cues in orientation". European conference on Visual Perception, Tübingen.